

# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance  
et à la conservation de la biodiversité

## Un outil pour de nombreuses disciplines scientifiques

- Jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle, les herbiers ont joué un rôle considérable dans l'enseignement des sciences naturelles et dans l'identification des plantes.

Les besoins d'outils de référence pour la recherche scientifique, ont permis d'intégrer les collections biologiques, dont les herbiers, dans l'ensemble des sciences environnementales.

- Les collections botaniques représentent **un capital biologique** inestimable dans le cadre de la biologie moléculaire à partir de laquelle la classification des plantes et leur nomenclature peuvent être révisées et actualisées.

- Elles représentent également une **mémoire** qui permet d'expliquer et de suivre l'évolution, dans le temps et dans l'espace, des bouleversements observés au sein des milieux naturels.

### Les multiples implications scientifiques d'un herbier

- **Systématique** • Taxonomie  
*classification, description, identification des taxons*
- **Phylogénie** • Cladistique  
*filiation entre divers groupes d'êtres vivants*
- **Biologie moléculaire**
  - Floristique  
*composition spécifique de la flore*
  - Phytosociologie  
*définition des associations végétales*
- **Morphologie** • Anatomie
  - Physiologie végétale
- **Etude des changements climatiques**
  - Chorologie  
*répartition géographiques des plantes*
  - Phénologie  
*cycle annuel des plantes*
  - Ecologie
- **Agronomie** • Foresterie
  - Palynologie  
*étude des pollens*
  - Phytochimie  
*composition chimique des plantes*
  - Phytothérapie  
*médecine par les plantes*
  - Ethnobotanique  
et anthropologie

Cette mémoire est particulièrement utile, voire indispensable, pour expliquer l'impact du changement climatique sur les écosystèmes et les espèces qui les composent.

- Les herbiers constituent ainsi un outil fondamental pour **la connaissance et l'estimation de la diversité biologique**.

La comparaison entre les inventaires phytosociologiques, réalisés à des pas de temps importants, permet de suivre l'évolution de cette diversité végétale, d'en expliquer les variations et parfois de trouver des remèdes pour limiter son érosion.



*Pancratium trianthum*



*Aeschynomene afraspera*



*Feretia apodanthera*



# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance  
et à la conservation de la biodiversité

## Répartition géographique variable des espèces

- La réalisation de collectes botaniques puis d'herbiers permet de cartographier la répartition géographique des plantes.

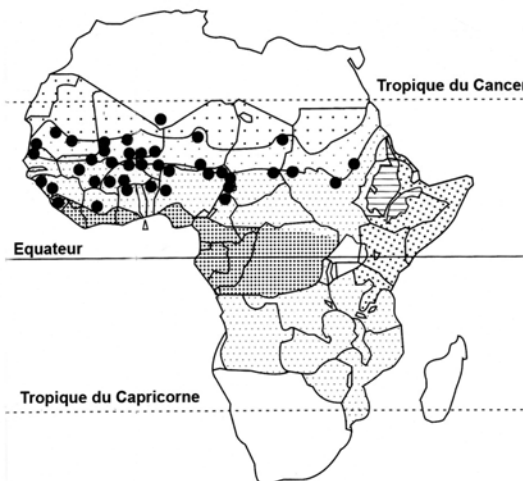
L'occupation de l'espace par les végétaux dépend des facteurs climatiques, des conditions édaphiques\* et de l'impact de l'homme sur les milieux naturels.

- L'aire occupée par les différentes espèces est ainsi très variable, pouvant être **homogène** sur de vastes superficies (*Grewia flavescens*) ou au contraire **discontinue** (*Aristida rhiniochloa*).

Une aire limitée ou discontinue peut-être due à des facteurs naturels (barrière géographique par exemple) mais aussi à un manque d'informations sur l'espèce, du fait d'une méconnaissance du milieu et de récoltes botaniques insuffisantes.

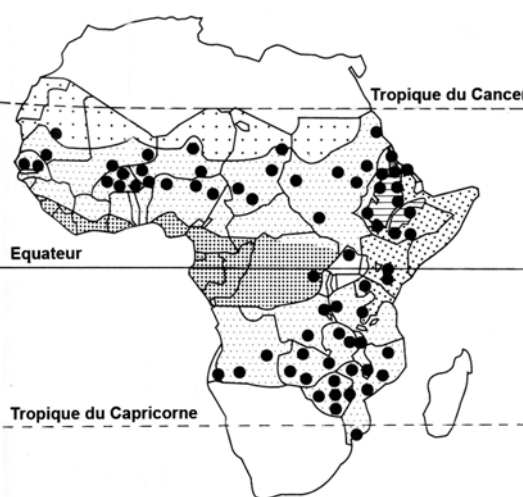
\* Influence que peut avoir le sol sur la croissance des végétaux.

*Bauhinia rufescens* Lam.  
(Caesalpinaceae)



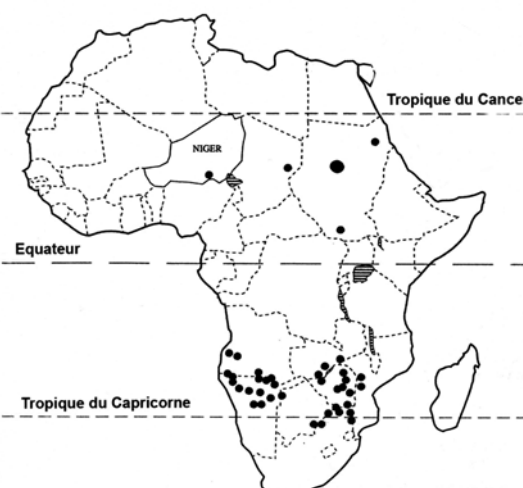
*Bauhinia rufescens*

*Grewia flavescens* Juss.  
(Tiliaceae)



*Grewia flavescens*

*Aristida rhiniochloa* Hochst.  
(Poaceae)



*Aristida rhiniochloa*

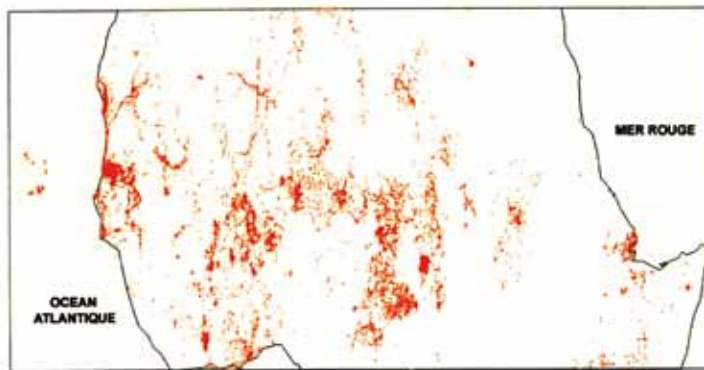


# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance  
et à la conservation de la biodiversité

## Une base de données sur la flore des pâturages en Afrique

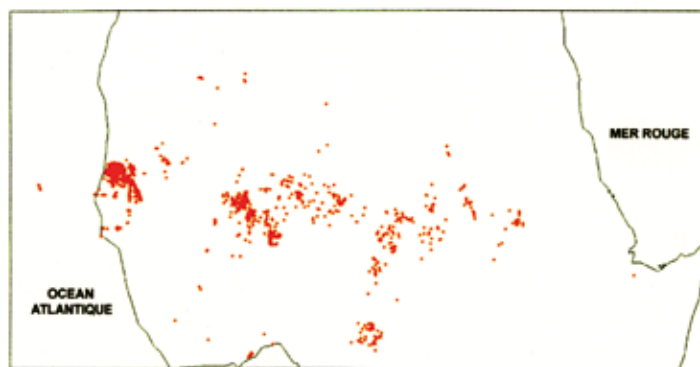
- Les herbiers sont associés à des bases de données qui constituent la mémoire des collections.
- La base « **FLOTROP** » a été créée pour répondre aux besoins spécifiques des agropastoralistes de la zone tropicale africaine.
- Elle rassemble près de 30 000 relevés et observations botaniques sur les pâturages tropicaux et permet la réalisation de cartes de répartition des espèces, l'étude de la biodiversité locale et régionale et la production de spectres pastoraux sur la végétation et la flore.
- Il est ainsi possible d'obtenir des informations :
  - sur l'ensemble des inventaires floristiques réalisés
  - pour une espèce donnée (exemple de *Zornia glochidiata*) à l'échelle de la zone tropicale africaine ou d'un pays ou d'une région d'un pays.



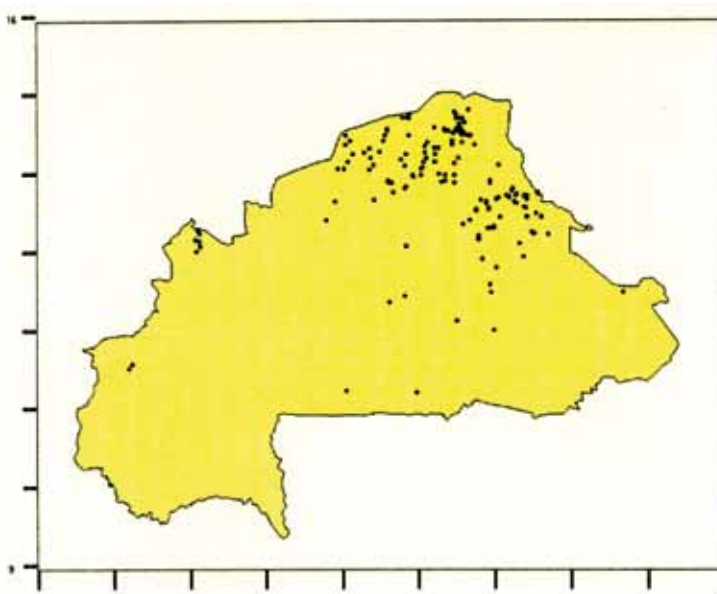
Echelle 1  
29 173 sites d'observations  
botaniques



> Distribution de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. - Fabaceae



Echelle 2  
3 172 sites d'observations  
botaniques



Echelle 3  
225 sites d'observations  
botaniques au Burkina Faso  
(Afrique de l'Ouest)



*Zornia glochidiata*



# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance  
et à la conservation de la biodiversité

## Une base de données et de l'iconographie associée

- Les bases de données spécifiques aux herbiers rassemblent les « **cartes d'identité** » des échantillons botaniques qui représentent les différentes espèces.

- Aux noms des collecteurs, s'ajoutent des informations géographiques et des observations propres à la biologie et à l'écologie des plantes.

- Ces bases de données peuvent être complétées par des images numériques, des échantillons sur lesquelles il est possible d'examiner leurs détails morphologiques.

Des cartes de répartition sont également associées à chaque spécimen et donc à chaque espèce. Une iconographie variée (dessins, photographies) vient enrichir la présentation des espèces.

### Base de données et iconographie

Base Pl@ntnote

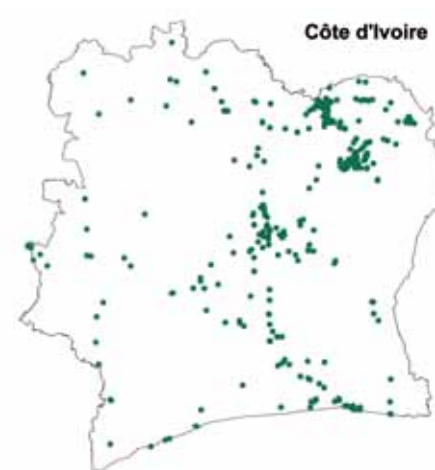
N° Herbier	Nom collecteur	Réf.	Date récolte	Pays - Localité	Type biolog.	Famille	Espèce	Déterminavit
61821	Gillet Hubert	292	18/08/1957	Tchad - Gorge Bésekelé	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Lebrun Jean-Pierre
61821	Gillet Hubert	292	18/08/1957	Tchad - Gorge Bésekelé	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Gillet Hubert
6177	Peyre de Fabrègues	621	01/08/1964	Niger - Guidimouni	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Lebrun Jean-Pierre
55755	Peyre de Fabrègues	2913	28/06/1972	Niger - Dabaga	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Lebrun Jean-Pierre
61820	Gillet Hubert	303	18/08/1957	Tchad - Affluent Bésekelé	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Lebrun Jean-Pierre
61820	Gillet Hubert	303	18/08/1957	Tchad - Affluent Bésekelé	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Gillet Hubert
61820	Gillet Hubert	303	18/08/1957	Tchad - Affluent Bésekelé	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Lebrun Jean-Pierre
61820	Gillet Hubert	303	18/08/1957	Tchad - Affluent Bésekelé	thérophyte	Gramineae	Acrachne racemosa	Gillet Hubert



Base de données Pl@ntnote



Planche  
numérisée



Carte de répartition  
des espèces



Iconographie



*Murdannia simplex*



*Acroceras amplexans*



*Eleocharis decoriglumis*

➡ Iconographie (suite)



# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance ethnologique des populations

## Les herbiers et leurs collections annexes

- Les herbiers, composés de spécimens végétaux montés sur des feuilles cartonnées, comprennent également des collections annexes peu connues du public.

Celles-ci sont constituées de collections de fruits, de graines, de pollens, d'échantillons de bois et de végétaux fossiles.

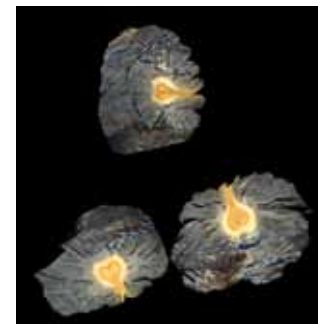
- Les éléments d'origine ethnographique, fabriqués à partir de produits végétaux, et une iconographie variée (photographies, dessins, documents d'archives, carnets de récolte) contribuent à enrichir ce patrimoine.

Il existe dans le monde près de 2 650 herbiers regroupant environ 273 millions de spécimens. Ces collections sont associées à des annexes spécialisées qui les complètent :

- Collections de fruits

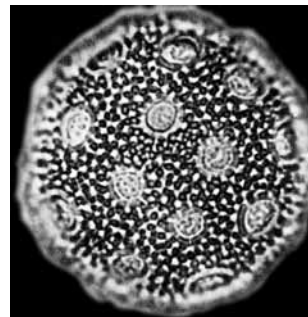


*Shotia brachypetala*



*Spathodea campanulata*

- Collections de pollens



*Sillene killiani*

- Fossiles végétaux

- Echantillons de bois



Bois fossilisé

- Eléments ethnographiques d'origine végétale



Masque



Instruments de musique



Métier à tisser



- Iconographies



*Hyparrhenia nyassae*



*Catunaregam nilotica*



*Vitellaria paradoxa*



Porte en cactus



# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance ethnologique des populations

## Les herbiers pour la recherche en ethnobotanique et en anthropologie

- Dans les pays du Sud, les produits de cueillette constituent une part importante des **aliments** consommés par les communautés villageoises. Les ligneux procurent le **bois d'œuvre** et de **chauffage** et de nombreuses espèces sont utilisés pour leurs **feuilles**, **fruits** et **graines**.

- L'élevage du bétail repose sur la **quantité** et la **qualité** des **pâturages** que constitue, en grande partie, le tapis herbacé des savanes.

- Les collections annexes aux herbiers abritent des **objets fabriqués à partir de produits végétaux** (écorces, bois, fruits, graines).

Beaucoup de ces objets, employés dans la vie courante des populations rurales, sont réservés aux pratiques de la médecine traditionnelle.

Les herbiers contribuent à une meilleure connaissance de l'utilisation des plantes par l'homme.



Sorghum bicolor



Consommation de la fleur  
Nymphaea lotus



Fruit Nymphaea lotus

- **Les végétaux sont à la base de la vie des populations rurales dans les pays du Sud : ils leur fournissent aliments, matériaux de construction et bois de chauffage.**



Bois d'œuvre



Bois de chauffage



Tressage de bambou

- **Constituants des pâturages, ils conditionnent le succès de l'élevage où la transhumance représente un événement social important.**



Transhumance



Récolte de fourrage

- **Les collections annexes des herbiers comprennent des objets artisanaux réalisés à partir de végétaux.**



Natte végétale



Vente de balets en paille

- **Les herbiers sont des référents des plantes utilisées dans la pharmacopée traditionnelle qui associe médecine, religion, fétichisme et magie.**



Feuilles de Balanites  
aegyptiaca



Statuette  
rituelle

Celle-ci est intimement liée à des rites religieux, voire magiques et fétichistes. Les bois sacrés, dans lesquels les notables se réunissent pour effectuer des cérémonies à caractère initiatique, renferment des arbres au pouvoir magique qui sont protégés et vénérés.

- Les herbiers constituent un outil précieux dans le cadre de la recherche ethnobotanique et anthropologique. La connaissance des plantes, de leur structure et de leur composition chimique permet de mieux comprendre comment les populations les utilisent et selon quelles stratégies.



Décortiquage de  
fruits Balanites  
aegyptiaca



# L'herbier tropical : un outil scientifique

qui contribue à la connaissance  
et à la conservation de la biodiversité,  
ainsi qu'à la connaissance  
ethnologique des populations

## L'herbier tropical du CIRAD

- L'herbier tropical du CIRAD est actuellement enregistré sous le nom **ALF** au niveau de la base de données *Index Herbariorum*, New York Botanical Garden (Bronx, New York 10458-5126, U.S.A.). ALF est une abréviation de Maison-**A**lfort [Seine et Marne], site où fut conservé cet herbier pendant de nombreuses années dans le cadre du CIRAD-EMVT (Etudes de Médecine Vétérinaires et Tropicales).

Cette collection, commencée en 1957-58 au Centre de Recherches Zootechniques (CRZ) de Bamako-Sotuba au Mali, fut transférée en 1960 à l'Institut d'Élevage et de Médecine et Vétérinaires des pays Tropicaux à Maison-Alfort. Cet herbier fut alimenté au cours des nombreux travaux liés au pastoralisme et à l'étude des pâturages en Afrique tropicale sèche. Il se rapporte donc en particulier aux domaines soudaniens et sahéliens et couvre l'Afrique de l'Ouest et centrale depuis la Mauritanie jusqu'au Tchad (voir carte). Des récoltes complémentaires ont permis d'enrichir cet herbier en étendant la représentation de sa zone géographique initiale. Il comprend ainsi des spécimens collectés en Ethiopie, à Djibouti, en Afrique australe (Zimbabwe en particulier), au Moyen-Orient ainsi qu'au Maroc.

- Comme dans la plupart des herbiers, le nombre exact de spécimens n'est pas précisément connu. La collection initiale, estimée à 50 000 spécimens, atteint certainement maintenant près de 60 000 / 70 000 échantillons, du fait des récoltes complémentaires et des dons. Elle renferme près de 5 500 espèces dont 60 types (spécimens ayant permis la description et la dénomination des espèces) qui constituent des spécimens d'une grande valeur scientifique.

### Un outil qui participe de nouveau à la science...

Le projet d'un campus multidisciplinaire devant, entre autres, fédérer les collections biologiques de la région de Montpellier, est une opportunité pour intégrer l'herbier ALF dans l'ensemble des diverses collections gérées par les autres instituts de recherche et surtout de celle du Service des



Carte des  
principales zones  
couvertes par  
l'herbier ALF.

herbiers de l'Institut de Botanique de Montpellier (Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc) qui rassemble près de 4 millions de spécimens.

- En collaboration directe avec l'Université Montpellier II (qui a bénéficié d'une subvention de la Fondation américaine A. W. Mellon) et indirecte avec le Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, l'herbier ALF participe au projet « African Plant Initiative », un projet de numérisation des échantillons types du continent africain qui concerne une quarantaine d'herbiers internationaux (Afrique, Europe et États-Unis).

Ce projet a pour objectif de créer une bibliothèque numérique permanente des ressources scientifiques concernant les plantes africaines. Elle comprendra 300 000 images, correspondant à environ 60 000 espèces, mais aussi une riche iconographie (dessins, photographies, œuvres d'art botaniques) ainsi que des informations diverses au travers de carnets de notes et d'ouvrages de référence. Les images produites (à haute définition « HD ») sont destinées à être mises en ligne gratuitement dans le cadre de l'initiative Aluka (organisation à but non lucratif dont la mission consiste à créer et entretenir des ressources informatiques scientifiques à l'intention des pays en voie de développement).

- Le scannage des types sera suivi, dès 2013 de ceux de tous les spécimens de l'Herbier ALF dans le cadre du Projet Equipex initié par le Muséum national d'Histoire naturelle, qui vise à la numérisation (réalisation de bases de données et scannage des spécimens) et la mise en ligne sur le web de l'ensemble des collections des herbiers de France.

L'herbier ALF collabore actuellement avec diverses institutions de recherche au niveau international :

- Université Montpellier II : dans le cadre du projet « African plant initiatives » destiné à diffuser par voie électronique des images numériques d'échantillons types d'exsiccata de plantes africaines ainsi que les informations qui leur sont associées (financement de la Fondation Mellon).
- Muséum national d'Histoire naturelle dans le cadre du Projet Equipex
- Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement (CEREGE), UMR6636 (CNRS/ Université d'Aix-Marseille).

La collaboration avec cette UMR s'inscrit dans le cadre d'études sur la « Reconstitution des paléo-environnements des hominidés anciens d'Afrique centrale et de l'Est » à partir de la comparaison entre du matériel végétal fossile et actuel.

- University of Michigan (Prof. Jeffrey Heath) : étude des langues vernaculaires des plantes du Mali ;
- Université de Cheik Anta Diop de Dakar dans le cadre d'une thèse de doctorat sur l'« Écologie et la dynamique démographique de l'invasion de *Mimosa pigra* L. en Afrique de l'Ouest » intégrant l'écologie et l'histoire d'envahissement de l'espèce ainsi que les processus évolutifs ;
- Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève (CJBG) : collaboration avec le D. Jean-Pierre Lebrun, ancien conservateur de l'herbier ALF ;
- Université de Wageningen, département de Systématique : échange de spécimens et travaux de systématique sur la flore de Guinée.

- D'autres collaborations ont été établies dans le cadre de don de matériel végétal pour des études d'ADN avec en particulier l'Université de l'Iowa (États-Unis), le Swedish Museum of Natural History de Stockholm (Suède) et le département de biologie animale, végétale et d'écologie de l'Université Autonome de Barcelone (Espagne).



# L'herbier tropical : un outil scientifique

## Les herbiers : des collections mortes, devenues dynamiques !

qui contribue à la connaissance  
et à la conservation de la biodiversité,  
ainsi qu'à la connaissance  
ethnologique des populations

- La récente prise de conscience de la nécessité de conserver le vivant et donc la biodiversité, au sein des différents écosystèmes de la planète, implique le besoin d'approfondir les connaissances dans de nombreux domaines. L'écart existant entre les espèces connues, au sein des différents groupes, et celles potentiellement existantes est très significatif. Environ 1,7 millions d'espèces sont actuellement décrites et nommées alors que le nombre estimé de ces espèces est compris entre 3,5 et 100 millions. Pour les seuls végétaux, incluant les plantes à fleurs, les champignons et les algues, ces estimations s'élèvent à 650 000-4,2 millions d'espèces alors que seules 380 000 sont connues dont 270 000 sont des plantes à fleurs.

- Un **herbier** était autrefois défini comme « Une collection de plantes desséchées mises entre des feuilles de papier ». Lorsque l'on aborde la question des herbiers, et peut-être certainement tout sujet relatif aux collections biologiques en général, on a parfois le sentiment que les propos tenus sont d'un autre siècle.

Il est vrai que les recherches réalisées dans certaines disciplines scientifiques, la biologie moléculaire par exemple, peuvent faire penser que les collections « traditionnelles » sont dépassées et sans aucun intérêt. Mais est-il forcément besoin de comparer ? Ne pourrait-on pas, peut-être, au contraire voir un espace de complémentarité entre les deux ?

La gestion actuelle des collections botaniques s'adresse à un matériel végétal très diversifié incluant, entre autres, des fruits séchés ou aqueux (conservés dans l'alcool), des graines, des échantillons de bois, des préparations anatomiques, des fossiles végétaux ainsi qu'une iconographie sous forme de dessins ou photographies et des objets ethnographiques constitués à base de végétaux.

Les « plantes desséchées » s'entourent ainsi d'éléments qui ont une histoire et qui les relient directement à la vie des hommes.



Les informations d'une fiche d'herbier  
ou la « Connaissance (identité) des plantes » :

- Pays où est conservé l'herbier
- Pays où ont été récoltées les plantes
- Lieux où ont été collectées les plantes
- Habitats dans lesquels vivent les plantes
  - Numéros des échantillons
  - Noms des collecteurs
  - Dates des récoltes
- Familles auxquelles appartiennent les plantes
  - Espèces

- Un herbier devient ainsi un moyen de parcourir le **temps et l'espace**. Le **temps** parce que les spécimens collectés remontent à plusieurs siècles ou décennies. L'**espace** parce les lieux de récolte se rapportent à de nombreux pays représentant autant d'environnements différents. Cette notion d'espace se décline très vite en biomes (désert, forêt dense, savane) puis en écosystèmes.

Les herbiers et leurs espèces sont liés aux cartes avec, au sein des Etats, des populations dont la vie repose sur le milieu naturel, sur la végétation et sur la flore. Ce sont, des millions d'êtres humains qui utilisent au quotidien des dizaines de milliers de plantes, pour s'alimenter et se protéger, dont beaucoup sont encore très mal connues.

Ethnies, zone tropicale, botanique, systématique, pharmacopée... L'herbier devient un **voyage** au cœur de la vie des plantes mais aussi, et surtout, des êtres humains. Il permet d'en déchiffrer le contour, la substance, de mieux en comprendre le fonctionnement mais aussi les contraintes.

- **Les plantes sèches revivent soudainement.** Elles fédèrent les hommes et à travers eux les sciences de l'environnement. Elles deviennent même parfois indispensables à la génétique pour affiner les classifications du vivant et permettent de mieux comprendre et expliquer les bouleversements dus au changement climatique. Elles demeurent éléments de la biodiversité et participent à sa connaissance et à sa conservation.

Elles contribuent à la naissance de réseaux de chercheurs entre le Nord et le Sud. Elles alimentent les bases de données échangées à travers le monde et permettent un retour de l'information aux habitants qui vivent dans les pays tropicaux où de nombreuses récoltes botaniques ont été réalisées.

**Les collections mortes, inertes sont devenues dynamiques.  
De plus, elles s'inscrivent dans le patrimoine des pays comme  
un capital historique, biologique, scientifique et culturel.**